

Foto: Henriqueta Talita Guimarães Barbosa



Processamento Mínimo de Manga ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ Cultivadas no Semiárido Brasileiro

Marcos José de Oliveira Fonseca¹
Diego Dias Rafael²
Henriqueta Talita Guimarães Barbosa³
Antônio Gomes Soares⁴
Ivan Alcântara⁵
Ana Cecília Poloni Rybka⁶

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de manga (*Mangifera indica* L.), que é um fruto tropical de grande aceitação pelos consumidores devido à sua composição nutricional e suas características exóticas. Segundo dados da Codevasf, em 1999, o Vale do São Francisco concentrava a maior parte da produção nacional de manga, com cerca de 22 mil hectares plantados, sendo 12,5 mil hectares somente no Polo de Agricultura Petrolina/Juazeiro (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, c1997-2001). Entre 2012 e 2013, houve crescimento de 7,5% na área plantada, passando de 23.261 ha para 25.000 ha, segundo Ferreira et al. (2014). Na região são plantadas algumas variedades de manga, como por exemplo, ‘Tommy Atkins’, ‘Haden’, ‘Palmer’ e ‘Kent’. Mesmo assim, seu consumo ainda é considerado pequeno, podendo ser ampliado ao utilizar formas variadas de ofertar o produto, visando aumentar seu grau de conveniência. O processamento mínimo da manga facilita o seu consumo, tornando-o mais prático, com melhor aproveitamento do produto e com agregação de valor (SILVA et al., 2013).

Entretanto, os produtos minimamente processados apresentam maior atividade metabólica, com elevada taxa respiratória e de deterioração, o que diminui relativamente a sua vida útil. Para isso, deve ser dada especial atenção à escolha da embalagem e manutenção de temperatura ambiente controlada durante as etapas de processamento e de refrigeração, até o seu consumo.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a aptidão de duas variedades de manga, ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’, para o processamento mínimo, em quatro dias de armazenamento sob atmosfera modificada em embalagem PET.

Neste trabalho a manga foi colhida no estágio de maturação “de vez” na área experimental da Embrapa Semiárido e transportada via aérea, sob refrigeração (aproximadamente 16 °C), até a área de pré-lavagem da unidade de processamento mínimo do laboratório de pós-colheita da Embrapa Agroindústria de Alimentos, localizada na cidade do Rio de Janeiro. Para o processamento mínimo da manga, foi seguido o fluxograma descrito na Figura 1. Após recepção, as mangas foram submetidas a uma rápida lavagem com água corrente para remoção de sujidades provenientes do campo.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

² Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

³ Química, M.Sc. em Química Orgânica, analista da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁴ Químico, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁵ Biólogo, M.Sc. em Agricultura Orgânica, técnico da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁶ Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Em seguida os frutos foram levados até a área limpa, descascados e submetidos a cortes em fatias, com descarte do caroço. As fatias foram cubetadas em dimensões 2x2 cm.

Após o corte foi realizada a sanitização, com o preparo de uma solução com 20 mg de cloro de uso alimentício para cada litro de água (200 ppm), em balde de 20 L, onde os cubos de manga permaneceram imersos durante um minuto. Passado esse tempo, os cubos foram drenados, com utilização de peneira, para retirada do excesso

de água, com o objetivo de reduzir a possibilidade de multiplicação de microrganismos ocasionado pela umidade elevada do produto, durante sua vida útil.

Após a drenagem do excesso de umidade, 400 g dos cubos de manga 'Kent' (Figura 2A) e 'Tommy Atkins' (Figura 2B) foram acondicionados em embalagens PET com tampa (Figura 2C).

As embalagens foram armazenadas sob refrigeração (5° C).

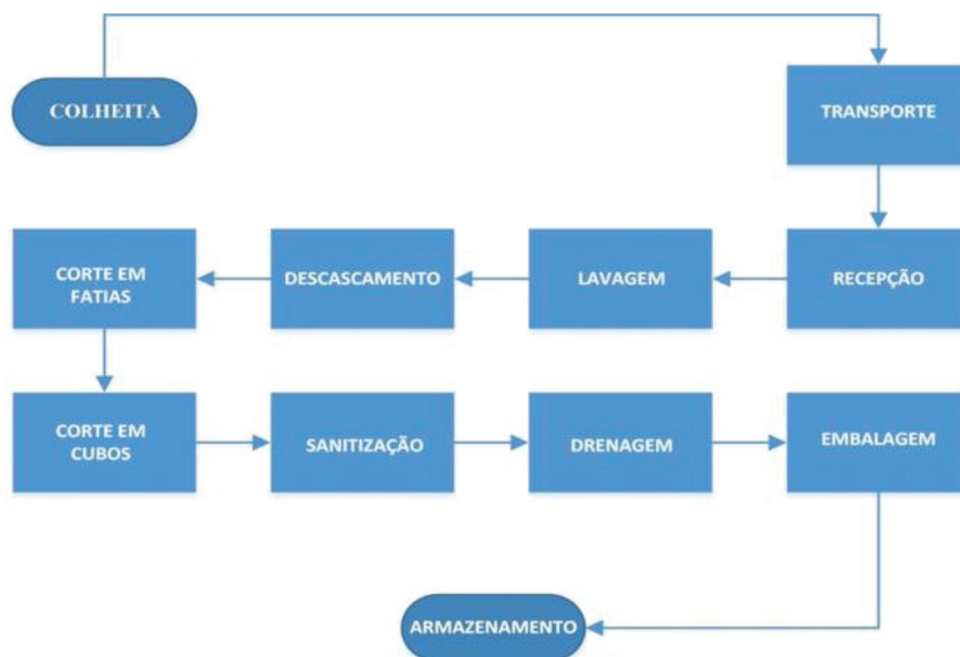


Figura 1. Fluxograma de processamento mínimo de manga.

Fotos: Henriqueta Talita Guimarães Barbosa



Figura 2. Manga em cubos acondicionada em embalagem PET com tampa, (A) variedade 'Kent' e (B) variedade 'Tommy Atkins'. Embalagens prontas para armazenamento (C).

A cor instrumental das duas variedades de manga foi avaliada com a utilização de colorímetro manual Minolta (Figuras 3A e 3B). A cor é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na aceitação do consumidor.

Pode-se verificar que não houve diferença significativa entre as variedades nos parâmetros de croma (C) e coordenada de cromaticidade b^* , que representa a variação de cor entre azul (-b) e amarelo (+b) (Tabela 1).

Os parâmetros coordenada de cromaticidade a^* , ângulo Hue (h) e luminosidade (L) foram influenciados pelas diferentes variedades, como pode ser observado na tabela 2.

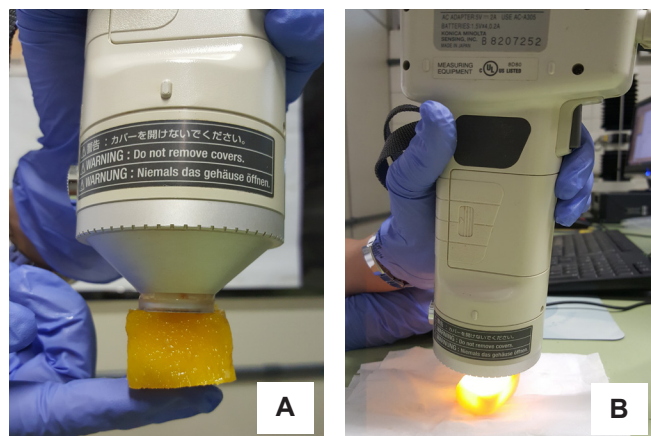


Figura 3. (A) análise de cor por colorímetro; (B) leitura por colorímetro.

Fotos: Henriqueta Talita Guimarães Barbosa

Tabela 1. Valores de cromaticidade b^* e croma (C) em mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’ minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento

Tempo de armazenamento (dias)	b^*		C	
	Tommy Atkins	Kent	Tommy Atkins	Kent
0	59,89a	52,37a	60,21a	52,43a
1	50,16a	55,30a	50,21a	55,31a
2	46,88a	50,50a	46,97a	50,62a
3	47,38a	51,71a	47,57a	51,73a

* Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores de cromaticidade a^* , luminosidade (L) e ângulo Hue (h) em mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’ minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento

Tempo de armazenamento (dias)	a^*		L		h	
	Tommy Atkins	Kent	Tommy Atkins	Kent	Tommy Atkins	Kent
0	6,15a	2,13b	65,40b	66,50a	84,10b	87,68a
1	2,08a	0,74b	57,99b	72,02a	87,60b	89,29a
2	2,48b	3,36a	60,27b	63,06a	86,78a	86,18b
3	4,12a	1,21b	55,27b	68,73a	85,12b	88,65a

* Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se observar na tabela acima que a coordenada a^* , que representa a variação de cor entre verde (-a) e vermelho (+a) foram superiores na ‘Tommy Atkins’, exceto no segundo dia de armazenamento. Os parâmetros de luminosidade, que variam numa escala de preto e branco apresentam valores maiores para a manga ‘Kent’ durante todo o armazenamento. O parâmetro ângulo Hue, que representa a intensidade de expressão da cor predominante, também foi superior na ‘Kent’, exceto no segundo dia de armazenamento.

A firmeza de polpa foi determinada com a utilização de texturômetro digital (Figura 4).

A variável firmeza (F) não apresentou interação significativa entre as variedades, tempo de armazenamento e também não houve diferença significativa para os efeitos isolados.



Figura 4. Penetração da sonda na amostra de manga minimamente processada, utilizando-se texturômetro digital.

A acidez total titulável (ATT) das amostras foi determinada utilizando o método de titulação ácido-base com solução de NaOH 0,05 N em titulador automático, expressando-se o resultado em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa ($\text{g ácido.cítrico.100}^{-1}$).

Para a variável acidez titulável total, a variedade ‘Kent’ apresentou valores médios superiores durante os quatro dias de armazenamento (Tabela 3).

Além disso, pode-se constatar que o teor de sólidos solúveis totais (SST), medido por refratômetro digital, foi superior na manga ‘Kent’ durante os quatro dias de armazenamento (Tabela 4).

Durante todo o período de armazenamento, a variedade ‘Tommy Atkins’ apresentou valores da relação SST/ATT superiores quando comparados com a variedade ‘Kent’, como pode ser observado na Tabela 5. Esta relação é um dos índices mais utilizados para determinação de maturidade e palatabilidade em frutos (SOUZA et al., 2011). A menor acidez titulável observada na manga ‘Tommy Atkins’ promoveu seu ratio superior, apesar do menor teor de sólidos solúveis nesta variedade.

Tabela 3. Valores médios de acidez total titulável (ATT) em mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’ minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento

Variedade	Acidez total titulável ($\text{g ácido cítrico.100}^{-1}$)			
	Dias de armazenamento			
	0	1	2	3
Tommy Atkins	0,382b	0,426b	0,377b	0,44b
Kent	0,553a	0,617a	0,488a	0,642a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST) em mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’ minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento

Variedade	Sólidos solúveis totais (°Brix)			
	Dias de armazenamento			
	0	1	2	3
Tommy Atkins	14,3b	13,7b	12,5b	14,2b
Kent	15,6a	15,7a	15,4a	16a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios de ratio (SST/ATT) em mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Kent’ minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento

Variedade	Ratio (SST/ATT)			
	Dias de armazenamento			
	0	1	2	3
Tommy Atkins	37,403a	32,106a	33,157a	32,296a
Kent	28,150b	25,405b	31,510b	24,909b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de pH, que são fornecidos pelo titulador automático no início da análise de acidez titulável, inferiores em manga 'Kent' (Tabela 6) corresponderam à superioridade na acidez total titulável observada anteriormente.

A perda de massa foi avaliada apenas em três dias de armazenamento (0, 1 e 2), não havendo diferença significativa em termos de perda de massa entre as variedades 'Tommy Atkins' e 'Kent'. Entretanto, ao longo do período de armazenamento, a perda de massa foi crescente e linear, como pode ser observado na Figura 5. Projetando-se a perda de massa até o quarto dia após o processamento, tem-se a estimativa de perda de massa de 0,5%, valor aceitável que não representa aspecto desagradável perceptível visualmente.

Em termos de perda de massa, ambas as variedades podem ser consideradas aptas ao processamento mínimo com boa conservação de seu aspecto durante os quatro dias de armazenamento.

A variedade 'Tommy Atkins' pode ser considerada mais adequada para o processamento mínimo devido aos valores mais elevados de ratio, valor a^* e ângulo Hue (h) mais próximo a 90°, o que a torna atraente ao consumidor. Por outro lado, a manga 'Kent' apresentou maiores valores de luminosidade (L) durante todo o período de armazenamento.

Desta forma, pode-se considerar que ambas são aptas ao processamento mínimo e que, esta tecnologia, é uma alternativa viável para agregação de valor e diversificação de mercado para os produtores de manga do semiárido brasileiro.

Tabela 6. Valores médios de pH em mangas 'Tommy Atkins' e 'Kent' minimamente processadas ao longo dos quatro dias de armazenamento.

Variedade	pH			
	Dias de Armazenamento			
	0	1	2	3
Tommy Atkins	4,11a	4,04a	4,16a	4,01a
Kent	3,80b	3,71b	3,85b	3,67b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

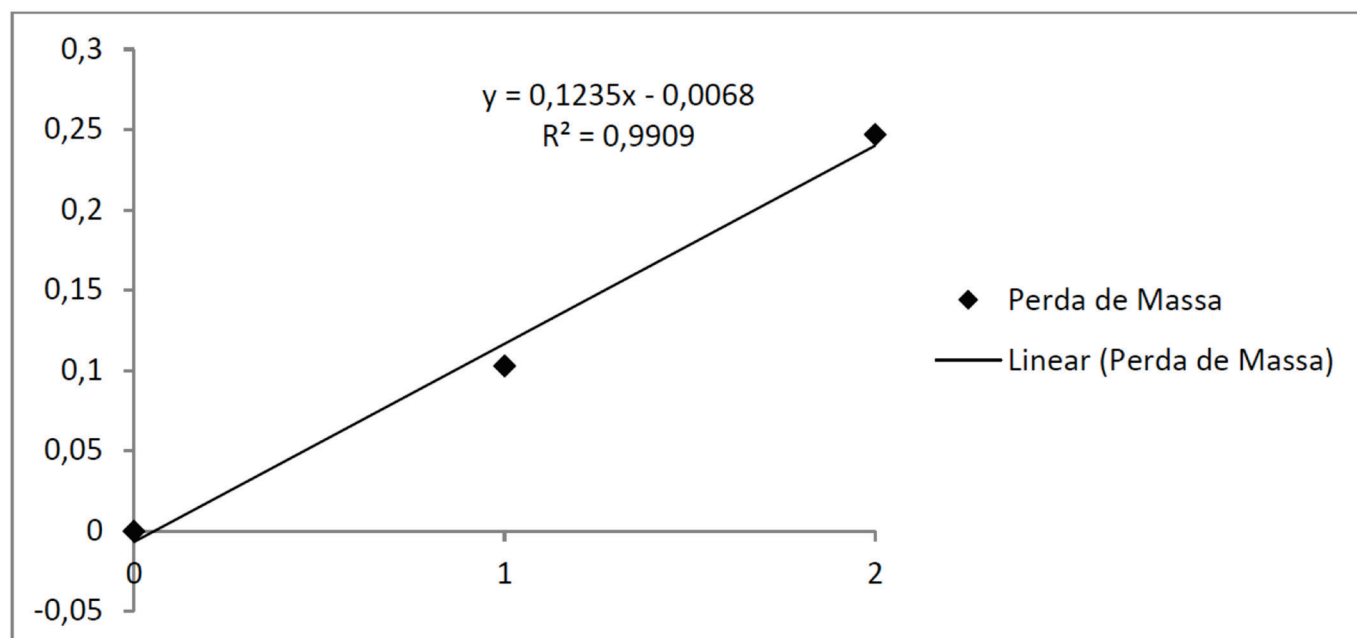


Figura 5. Perda de massa fresca (PM) em mangas minimamente processadas ao longo dos três dias de armazenamento.

Referências

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. A **região do vale do rio São Francisco**. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/regiaoosf.html>. Embrapa Meio Ambiente: [Jaguaríuna], c1997-2001. Acesso em: 21 dez. 2016.

FERREIRA, C. B.; ARAÚJO, J. A.; LIMA, J. R. F. de. Eficiência técnica na produção de manga em Petrolina (PE). In: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE ECONOMIA POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO ESTADUAL, 3., 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014.

SILVA, A. V. C.; MUNIZ, E. N.; YAGUIU, P.; LEDO, A. S. Armazenamento de manga 'Tommy Atkins' minimamente processada. **Scientia Plena**, v. 9, n. 4, p. 1-7, 2013.

SOUZA, M. L. de; MORGADO, C. M. A.; MASQUES, K. M.; MATTIUZ, C. F. M.; MATTIUZ, B-H. Pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins' cobertas com quitosana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 33, p. 337-343, out. 2011. Número especial E.

Comunicado Técnico, 218

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (21) 3622-9600 / **Fax:** (21) 3622-9713
Home Page: www.embrapa.br/agroindustria-de-alimentos
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
1ª impressão (2016): tiragem (50 exemplares)

Comitê de Publicações

Presidente: Virgínia Martins da Matta
Membros: Ana Iraidy Santa Brígida, André Luis do Nascimento Gomes, Celma Rivanda Machado de Araujo, Daniela De Grandi Castro Freitas de Sá, Elizabete Alves de Almeida Soares, Leda Maria Fortes Gottschalk, Renata Torrezan e Rogério Germani

Expediente

Supervisão editorial: Daniela De Grandi C. F. de Sá
Revisão de texto: Janine Passos Lima da Silva
Normalização bibliográfica: Celma R. M. de Araujo
Editoração eletrônica: André Luis do N. Gomes